

Lane Medical Library
Ueber

das Verhältniss der peripheren zur centralen Temperatur im Fieber.

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOCTORWÜRDE

IN DER

MEDICIN UND CHIRURGIE

VORGELEGT DER

MEDICINISCHEN FACULTÄT

DER FRIEDRICH-WILHELMS-UNIVERSITÄT

ZU BERLIN

UND ÖFFENTLICH ZU VERTHEIDIGEN

am 31. Juli 1875

VON

Wilhelm Schüle

aus Berlin.

OPPONENTEN:

Eichhorst, Dr. med., Assistenzarzt der
medizinischen Universitäts-Klinik.

Gottschau, Dd. med.

Ruge, Dd. med.

Schulze, Dd. med.

BERLIN

BUCHDRUCKEREI VON GUSTAV LANGE (PAUL LANGE)

Friedrich-Strasse 103.

Seiner

lieben Mutter

aus Dankbarkeit

gewidmet

vom Verfasser.

Die Frage, ob die Wärmeregulirung im Fieber gestört sei, ist vor Kurzem wieder, nachdem sie allgemein wohl als entschieden gegolten hatte, von Augusto Murri¹⁾ in Rom auf die Tagesordnung gesetzt worden. Wie weit auch die Ansichten der Pathologen über die Art dieser Störung auseinander gingen, ihre Existenz schien zweifellos. Murri unterwarf von Neuem sämtliche zu Gunsten dieser Annahme sprechenden Erfahrungen, sowohl klinische als experimentelle, einer eingehenden Kritik und versuchte ihre Beweiskraft zu erschüttern. Auf Grund zahlreicher und theilweise neuer Versuche an Thieren stellte er jede Abhängigkeit des Fieberprocesses von dem Hauptregulator der thierischen Wärme, dem Nervensystem, in Abrede und will an die Stelle der jetzt herrschenden neuropathologischen Fieberhypothese eine biochemische gesetzt wissen. Am Ende seiner Abhandlung resümiert er die wesentlichen Resultate derselben in einigen Sätzen, die hier folgen mögen:

„L'aumento di temperatura ha origine solo in parte e solo in alcune febbri da deficienza dei poteri di raffreddamento: talora esiste senza segni di questa e perciò l'unica origine fin qui trovata immanchevole è l'accresciuta produzione di calorico.

¹⁾ Sulla teoria della febbre. (Roma 1874.)

Quest' accresciuta produzione, che é durevola (a differenza di quelle fisiologiche, che sono passagere) spiega perfettamente perchè nel febbricitante la temperatura elevata non ridiscenda tosto al livello normale, come nel sano: non è vero pertanto che la elevazione durevole della temperatura costringa ad ammettere un disordine dei poteri, che regolano le perdite del calorico, e che questo disordine sia il fenomeno essenziale della febbre.

L'aumento della produzione del calorico non può aver ragione se non in anomalie del processo chimico della vita.“

Unter den Argumenten, welche Murri für diese überraschende Schlussfolgerung anführt, verdient eines, wie mir scheint, besondere Beachtung, da es der Beobachtung am Krankenbett entnommen ist, denn gegen alle Schlüsse aus Experimenten an Thieren, denen Eiter oder putride Substanzen injicirt werden, lässt sich der Einwand erheben, dass eine Generalisirung derselben für das Fieber des Menschen in seinen verschiedenen Formen unzulässig sei, wenn man selbst zugestehen wollte, durch jene Operationen sei ein dem menschlichen gleiches Eiterungs- oder septisches Fieber hervorgerufen worden. Murri behauptet nämlich, dass bei den meisten febrilen Processen kein abnormes Verhältniss zwischen der peripherischen und centralen Temperatur nachweisbar sei, dass die Differenz derselben weder variabler noch etwa vorwiegend grösser sei, als im normalen Zustand, dass sie vielmehr oft lange Zeit während des Krankheitsverlaufes sich un-

verändert erhalte, zuweilen sogar (wie Marey es als Regel annahm) die Oberfläche wärmer sei, als die centralen Organe. Es existire daher nicht jene pathologische Erregbarkeit der vasomotorischen Hautnerven, wie sie Heidenhain aus Thierversuchen erschlossen habe, nicht jene zeitweise periodische Wärmeretention, welche Senator im Anschlusse an jenen auch für das Hitzestadium fordere. Leider hat Murri die numerischen Ergebnisse seiner thermometrischen Beobachtungen beizufügen unterlassen, nur an einem Beispiel demonstriert er, dass bei einer croupösen Pneumonie vier Stunden hindurch das Thermometer zwischen den Zehen continuirlich $37,9^{\circ}$ C. bei einer Achselhöhlentemperatur von $40,6^{\circ}$ C. gezeigt habe.

Seitdem sind nun von L. Jacobsohn²⁾ in Berlin eine Reihe thermoelectrischer Messungen veröffentlicht worden, welche lehren, wie variabel die Temperaturvertheilung sowohl im fieberhaften, als im fieberlosen Zustande des Menschen ist. Seine Messungen ergaben folgendes Resultat:

„Bald ist die Temperatur-Differenz zwischen Achselhöhle und oberflächlichen Cutisschichten im Fieber geringer, bald grösser als in der Apyrexie, sie wechselt nicht nur in Grösse, sondern auch in ihrer Richtung in durchaus unregelmässiger Weise an verschiedenen Hautstellen desselben Individuums, selbst so nahe gelegenen, wie Sibson'sche Furche und Epigastrium. Bei nahezu demselben Thermometerstande in der Ach-

²⁾ Ueber Temperaturvertheilung im Fieber. Königsberg i. Pr. 1875.

selhöhle sehen wir die Hauttemperatur ferner innerhalb weiter Grenzen schwanken und bemerken nur, was a priori zu erwarten war, dass sie während des Fieberverlaufes fast constant höher ist, als in der Reconvalescenz.“

Diese Messungen stehen in directem Gegensatze zu früheren nach gleicher Methode von Hankel³⁾ ausgeführten, den einzigen, die sonst noch in der Literatur über diesen Gegenstand existiren. Diese hatten zu dem Resultate geführt, dass die Differenz zwischen der Temperatur der Achselhöhle und der der Körperoberfläche bei demselben Individuum im fieberhaften Zustande geringer sei, als im fieberlosen.

Eine erneute Aufnahme dieser Untersuchungen zur Lösung des erwähnten Widerspruchs der bis jetzt vorliegenden bedarf bei solchem Stande einer für die Theorie des Fiebers fundamentalen Frage wohl keiner Rechtfertigung. Ich habe mich denselben um so bereitwilliger unterzogen, da gerade mannigfache Formen acut fieberhafter Krankheiten mit besonders ausgeprägtem Hitzestadium auf der Abtheilung der hiesigen Universitätsklinik, deren Benutzung der Herr Geheimrath Professor Dr. Frerichs mir zu gestatten die Güte hatte, zu gleichzeitiger Beobachtung mir vorlagen und sich ausserdem Gelegenheit bot, auch an intermittirenden Fiebern Messungen längere Zeit fortzuführen, wozu L. Jacobson das Material fehlte. Ich benutzte genau unter einander stimmende Maximalthermometer mit möglichst kleinen Cylindern, deren

³⁾ Wagner's Archiv der Heilkunde. 1868.

eins in die geschlossene Achselhöhle, das andere zwischen erste und zweite Zehe so eingeführt wurde, dass sein Quecksilbergefass genau von denselben umschlossen war; durch einen dünnen Gumimirng wurden die Zehen an einander fixirt. Die Kranken lagen ruhig im Bett unter leichter Decke. Die Zimmertemperatur war fast immer eine gleiche, sie schwankte zwischen $18,0$ — $22,0^{\circ}$ C., nur in den letzten Tagen des Monat Mai zeigte das Thermometer je einmal $13,5^{\circ}$, $14,0^{\circ}$ und $15,0^{\circ}$ C. an.

Bekanntlich haben auf dieselbe Weise die Physiologen (Ludwig, Cyon, Goltz, Heidenhain) den Einfluss der Durchschneidung respective Reizung der Nerven auf die Hauttemperatur bestimmt. Mich veranlasste gerade diese Stelle zu wählen die Erwägung, dass das Thermometer hier nicht Muskeln von irgend welchem Belang anliegt, also die Temperatur die einer geschlossenen Hautfalte anzeigt. Jacobson's Messungen, bei denen ein nadelförmiges Thermoelement unter die oberflächlichen Schichten der Cutis eingeschoben wurde, beziehen sich auf die Temperatur der freien Körperoberfläche bei unbehinderter Wärmeausstrahlung. Zu solchem Zweck ist das Thermometer aus bekannten Gründen nicht zu verwerthen.

Die nachstehenden Tabellen lassen sowohl für die Norm, als für die verschiedensten fieberhaften Zustände die Unterschiede der Curven centraler und peripherischer Temperatur oder nach Rosenthal's Vorstellung die Curven der intermediären Muskelschicht (denn als solche würde man auch die geschlossene Achselhöhle

anzusehen haben) und der äussersten Grenzschicht deutlich hervortreten. Zunächst zeigen sie, dass bei gesunden Individuen, während jene nahezu constant bleibt, diese steten Variationen unterworfen ist, dass sie keine bestimmten Tagesmaxima und -minima hat, dass jene sowohl, wie diese an der rechten und linken Körperhälfte ein wenig verschieden sind.

Ferner geht aus meinen Tabellen hervor, dass im Verlauf von Typhus abdominalis, Peritonitis, acutem Gelenkrheumatismus, Erysipelas, Endometritis puerperalis, Miliartuberculose und käsiger Pneumonie fortwährende mit denen in der Achselhöhe nicht übereinstimmende Schwankungen der Hauttemperatur stattfinden; beim Typhus abdominalis habe ich sie selbst bei viertelstündlichen Messungen (siehe Tab.) innerhalb überraschend weiter Grenzen constatiren können.

Ein durchaus abweichendes Verhalten aber ist sofort bei der croupösen Pneumonie und den Masern erkennbar; hier steigt die Hauttemperatur ziemlich gleichmässig mit der der Achselhöhle, bleibt bei der Pneumonie, wie viertelstündliche Beobachtungen ergaben, constant oder folgt den geringen Aenderungen der Achselhöhlentemperatur. Diese Differenz zwischen croupöser und käsiger Pneumonie war so prägnant, dass ich in einem zweifelhaften Falle allein aus der peripherischen Temperaturcurve die Diagnose einer käsigen Pneumonie stellen konnte. Ob dieses Criterium constant gilt, müssen fernere Messungen entscheiden.

Beim Schüttelfrost coincidirt nahezu ein Sinken

der Hauttemperatur mit dem Aufsteigen der der Achselhöhle. Diesem a priori wahrscheinlichen Resultate stand die paradoxe Behauptung Hankel's entgegen, dass sich die centrale und periphere Temperatur im Schüttelfrost ausgleiche. Auch für die anderen febrilen Processe, bei denen ich meine Messungen bis zur Reconvalescenz hin fortsetzen konnte, gilt der von einigen Autoren zu Gunsten der neuroparalytischen Fiebertheorie angeführte Satz Hankel's keineswegs, dass die Differenz zwischen innerer und äusserer Temperatur geringer sei, als in der Norm.

Meine Beobachtungen stimmen mithin in den Hauptpunkten mit denen Jacobson's überein. Sie ergänzen sich in einer, wie mir scheint, für die Auffassung des Fiebers wesentlichen Beziehung. Nicht nur bei den sogenannten asthenischen Fiebern der Alten mit gesunkener Herzenergie, kühler Haut u. s. w., sondern auch bei den stenischen Fiebern mit kräftiger Herzthätigkeit, heisser turgescirender Haut, bei dem äusseren Anschein nach gleichartigsten febrilen Hitzestadien (Erysipelas und Typhus auf der einen, Pneumonie auf der anderen Seite) kann die Temperaturvertheilung eine durchaus verschiedene sein.

Jene periodische Wärmeretention im Verlauf des Hitzestadiums, welche von Heidenhain und Senator als concurrirende Ursache der Steigerung der centralen Temperatur angesehen wurde, ist an meinen Curven nicht nachweisbar. Irgend ein regelmässiges Verhältniss zwischen Sinken der peripheren und Ansteigen der centralen Temperatur hat sich nicht ergeben. Mit

Sicherheit kann ich sogar in den bisher von mir beobachteten Fällen von Masern und croupöser Pneumie einen derartigen Tetanus der Hautgefässmuskeln ausschliessen. Senator hat zwar hervorgehoben, dass trotz abnorm heisser Haut die Gefässe derselben verengt sein könnten. Angenommen, dass dies möglich wäre, dass eine Gefässverengung auch in einer Haut fort dauern könne, welcher von den anliegenden Wärmeherden, insbesondere den Muskeln durch Leitung abnorm grosse Wärmemengen zuflössen, so bleibt doch dadurch unerklärt, warum wir bei einem Typhus mit heisser Haut jenen steten Temperaturschwankungen an der Peripherie, die uns ein Spiegelbild des rhythmischen Spiels der Gefässmuskeln geben, begegnen und bei einer Pneumonie mit heisser Haut nicht.

Zeigen nun auch meine Erfahrungen, dass hier keine Constanz der circulatorischen Erscheinungen vorhanden ist, so widersprechen dieselben doch in keiner Weise der Annahme, dass eine Ueberreizung der vasomotorischen Nerven ein wesentliches Glied in dem Symptomencomplex vieler Fieber sei, eine Annahme, welche Murri ohne genügenden Grund zurückweist. Im Gegentheil scheinen mir zu Gunsten derselben die auffallend brüsken Sprünge der Temperatur auf der Höhe einzelner febriler Processe zu sprechen, welche die nachstehenden Curven zeigen. Es verlohnte sich wohl, die Intensität dieser Schwankungen im Fieberstadium mit der der Apyrexie respective Norm zu vergleichen.

Murri leugnet nicht nur eine Störung der regula-

torischen Mechanismen für die thierische Wärme, sondern jeden Zusammenhang zwischen Fieber und Nervensystem. Seine experimentellen Belege, so interessant sie sind, scheinen mir nicht beweisend. Er durchschnitt Hunden das Halsmark (eine Operation, die fast immer nach ihm Abkühlung der Thiere zur Folge hat) und spritzte ihnen darauf foetiden Eiter unter die Haut. Die Temperatur stieg in gleicher Weise wie bei nicht operirten Thieren. Derselbe Erfolg trat ein selbst nach Zerstörung des Brust- und Lendenmarks. Das Nervensystem, schliesst Murri hieraus, hat mit dem septischen Fieber nichts zu schaffen, dasselbe und wohl auch das Fieber im Allgemeinen entsteht unabhängig von den Regulatoren der thierischen Wärme durch directe Einwirkung der pyrogenen Substanzen auf das Blut und die Gewebe, die nach Art von Fermenten abnorme chemische Processe in demselben einleiten. Es folgt aber, wie ich glaube, aus diesen Versuchen nichts weiter, als dass auch ohne Vermittlung der vasomotorischen Centralorgane eine Temperatursteigerung, die doch mit Fieber nicht ohne Weiteres gleich zu setzen ist, durch septische Substanzen erzeugt werden könne. Nach Goltz's und Vulpian's neusten Forschungen wäre auch dieser Schluss nicht einmal zulässig, denn ausser den cerebrospinalen existiren ja nach ihnen noch peripherische nervöse Centren, vielleicht Ganglien, an den Blutgefässen in ähnlicher Art wie am Herzen, welche den Tonus derselben beherrschen. Wohl aber scheint mir Murri's Behauptung unwiderleglich, dass die neuropalytische Theorie des Fiebers,

welche, von den hervorragendsten Namen getragen, seit Jahrzehnten vorherrschte, durchaus unhaltbar sei. Eine Reihe experimenteller Thatsachen sind wiederum in neuster Zeit für dieselbe in die Wagschale geworfen worden. Man hat aus ihnen gefolgert, dass ein fieberndes Thier sich wie eines verhalte, dem das Halsmark durchschnitten worden, dass bei beiden der Gefässtonus gelähmt, die Wärmeregulation aufgehoben, ein labiles Gleichgewicht der Temperatur eingetreten sei. Daher erkalte der fiebernde Mensch (denn man übertrug auf ihn die an Thieren gewonnenen Resultate) schneller in kühler und erwärme sich schneller in warmer Luft, als der gesunde. Murri hat mit Recht darauf hingewiesen, wie hinfällig diese Consequenzen seien, selbst wenn die experimentellen Prämissen derselben, was er in Abrede stellt, richtig wären. Jene Analogie sei noch keine Identität. Auf Grund solcher Beweisführung könne man auch den Winterschlaf für Fieber erklären.

Da meine Messungen in Uebereinstimmung mit denen Jacobson's und mit Murri's Angaben unzweideutig darthuu, dass bei fiebernden Menschen eine Paralyse respective Parese der vasomotorischen Hautnerven nicht vorhanden sein kann, so verzichte ich darauf, specieller auf Murri's Kritik und seine nach dieser Richtung hin, wie ich glaube, unanzweifelbaren Experimente an Thieren einzugehen.

Am Schluss dieser Arbeit sei es mir gestattet, Herrn Professor Dr. Jacobson, der in der lebens-

würdigsten und freundlichsten Weise mich bei derselben unterstützt hat, meinen tiefgefühltesten Dank zu sagen, ebenso Herrn Dr. Eichhorst, und dem Herrn Geheim-Rath Professor Dr. Frerichs für die Erlaubniss, meine Untersuchungen in seiner klinischen Abtheilung anstellen zu können.

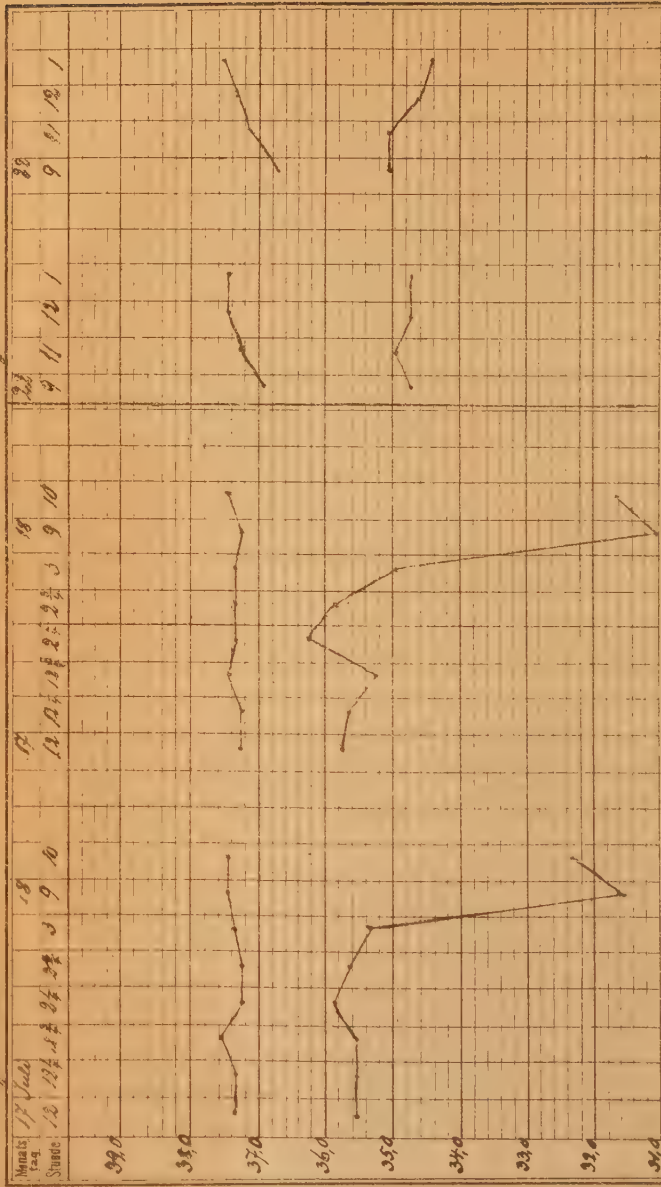


THESEN.

- 1) Die physikalischen Untersuchungsmethoden der Auscultation und Percussion sind sehr oft mehr von diagnostischem als therapeutischem Werth.
- 2) Ein urämischer Anfall ist manchmal nicht von einem epileptischen zu unterscheiden.
- 3) Es erscheint unbegründet, an Stelle der neuropathologischen Fieberhypothese eine biochemische zu setzen.
- 4) Die Salicylsäure wirkt, wenn sie die Temperatur überhaupt herabsetzt, vorwiegend durch Collaps.

Verfasser, am 27. Juni 1849 zu Berlin geboren, evangelischer Confession, erhielt seine allgemeine Bildung auf dem Berlinischen Gymnasium zum grauen Kloster und wurde Ostern 1870 nach erlangtem Zeugniß der Reife auf der Universität zu Berlin immatriculirt. Bald darauf unterbrach er sein Studium durch den deutsch-französischen Krieg, den er als Einjährig-Freiwilliger im Kaiser Alexander Garde-Grenadier-Regiment mitmachte, nahm dasselbe Michaelis 1871 wieder auf, bestand am 13. December 1873 das Tentamen physicum und am 29. Juni 1875 das Examen rigorosum. Während seiner Studienzeit besuchte er die Vorlesungen und Kliniken folgender Herren, denen er zu besonderem Danke verpflichtet ist: Bardeleben, Bernhard, du Bois-Reymond, Braun, Ewald, Fraentzel, Frerichs, Hartmann, Hofman, Jacobson, v. Langenbeck, Liebreich, Löhlein, L. Mayer, Martin, J. Mayer, Munk, Orth, Reichert, Sell, Salkowsky, Traube, Virchow, Wolff.

1874
 1875
 1876
 1877
 1878
 1879
 1880
 1881
 1882
 1883
 1884
 1885
 1886
 1887
 1888
 1889
 1890
 1891
 1892
 1893
 1894
 1895
 1896
 1897
 1898
 1899
 1900
 1901
 1902
 1903
 1904
 1905
 1906
 1907
 1908
 1909
 1910
 1911
 1912
 1913
 1914
 1915
 1916
 1917
 1918
 1919
 1920
 1921
 1922
 1923
 1924
 1925
 1926
 1927
 1928
 1929
 1930
 1931
 1932
 1933
 1934
 1935
 1936
 1937
 1938
 1939
 1940
 1941
 1942
 1943
 1944
 1945
 1946
 1947
 1948
 1949
 1950
 1951
 1952
 1953
 1954
 1955
 1956
 1957
 1958
 1959
 1960
 1961
 1962
 1963
 1964
 1965
 1966
 1967
 1968
 1969
 1970
 1971
 1972
 1973
 1974
 1975
 1976
 1977
 1978
 1979
 1980
 1981
 1982
 1983
 1984
 1985
 1986
 1987
 1988
 1989
 1990
 1991
 1992
 1993
 1994
 1995
 1996
 1997
 1998
 1999
 2000
 2001
 2002
 2003
 2004
 2005
 2006
 2007
 2008
 2009
 2010
 2011
 2012
 2013
 2014
 2015
 2016
 2017
 2018
 2019
 2020
 2021
 2022
 2023
 2024
 2025
 2026
 2027
 2028
 2029
 2030
 2031
 2032
 2033
 2034
 2035
 2036
 2037
 2038
 2039
 2040
 2041
 2042
 2043
 2044
 2045
 2046
 2047
 2048
 2049
 2050
 2051
 2052
 2053
 2054
 2055
 2056
 2057
 2058
 2059
 2060
 2061
 2062
 2063
 2064
 2065
 2066
 2067
 2068
 2069
 2070
 2071
 2072
 2073
 2074
 2075
 2076
 2077
 2078
 2079
 2080
 2081
 2082
 2083
 2084
 2085
 2086
 2087
 2088
 2089
 2090
 2091
 2092
 2093
 2094
 2095
 2096
 2097
 2098
 2099
 2100
 2101
 2102
 2103
 2104
 2105
 2106
 2107
 2108
 2109
 2110
 2111
 2112
 2113
 2114
 2115
 2116
 2117
 2118
 2119
 2120
 2121
 2122
 2123
 2124
 2125
 2126
 2127
 2128
 2129
 2130
 2131
 2132
 2133
 2134
 2135
 2136
 2137
 2138
 2139
 2140
 2141
 2142
 2143
 2144
 2145
 2146
 2147
 2148
 2149
 2150
 2151
 2152
 2153
 2154
 2155
 2156
 2157
 2158
 2159
 2160
 2161
 2162
 2163
 2164
 2165
 2166
 2167
 2168
 2169
 2170
 2171
 2172
 2173
 2174
 2175
 2176
 2177
 2178
 2179
 2180
 2181
 2182
 2183
 2184
 2185
 2186
 2187
 2188
 2189
 2190
 2191
 2192
 2193
 2194
 2195
 2196
 2197
 2198
 2199
 2200
 2201
 2202
 2203
 2204
 2205
 2206
 2207
 2208
 2209
 2210
 2211
 2212
 2213
 2214
 2215
 2216
 2217
 2218
 2219
 2220
 2221
 2222
 2223
 2224
 2225
 2226
 2227
 2228
 2229
 2230
 2231
 2232
 2233
 2234
 2235
 2236
 2237
 2238
 2239
 2240
 2241
 2242
 2243
 2244
 2245
 2246
 2247
 2248
 2249
 2250
 2251
 2252
 2253
 2254
 2255
 2256
 2257
 2258
 2259
 2260
 2261
 2262
 2263
 2264
 2265
 2266
 2267
 2268
 2269
 2270
 2271
 2272
 2273
 2274
 2275
 2276
 2277
 2278
 2279
 2280
 2281
 2282
 2283
 2284
 2285
 2286
 2287
 2288
 2289
 2290
 2291
 2292
 2293
 2294
 2295
 2296
 2297
 2298
 2299
 2300
 2301
 2302
 2303
 2304
 2305
 2306
 2307
 2308
 2309
 2310
 2311
 2312
 2313
 2314
 2315
 2316
 2317
 2318
 2319
 2320
 2321
 2322
 2323
 2324
 2325
 2326
 2327
 2328



Starve
Starve

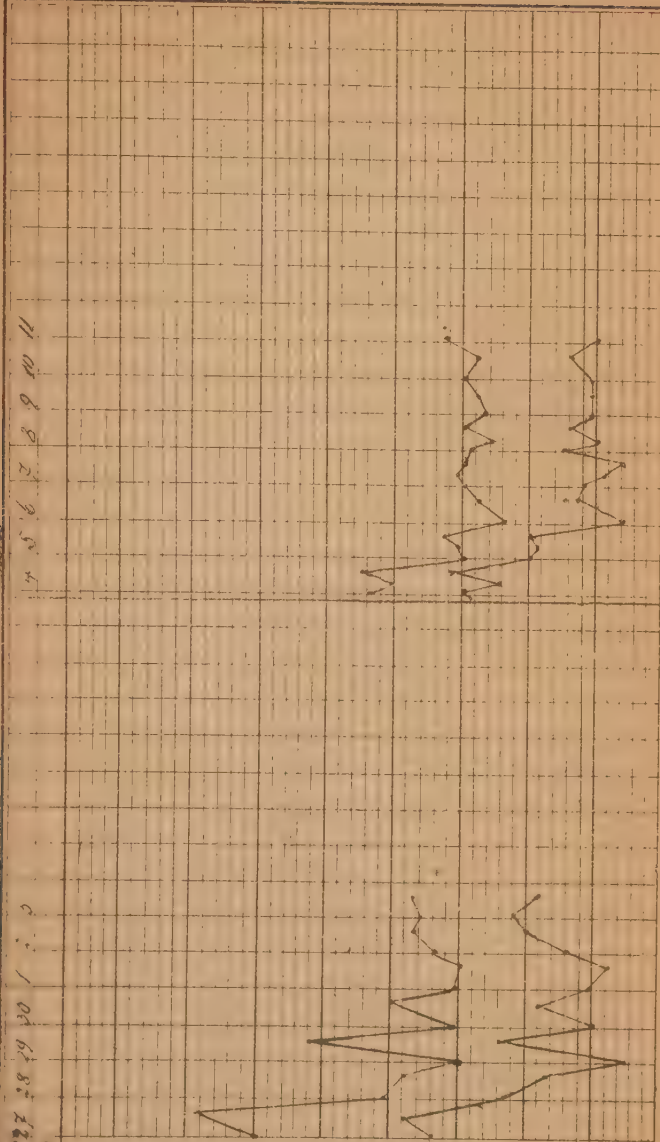
Starve

Starve

Surge
27 28 29 30 1 2 3

Surge
4 5 6 7 8 9 10 11

42.0
41.0
40.0
39.0
38.0
37.0
36.0
35.0
34.0

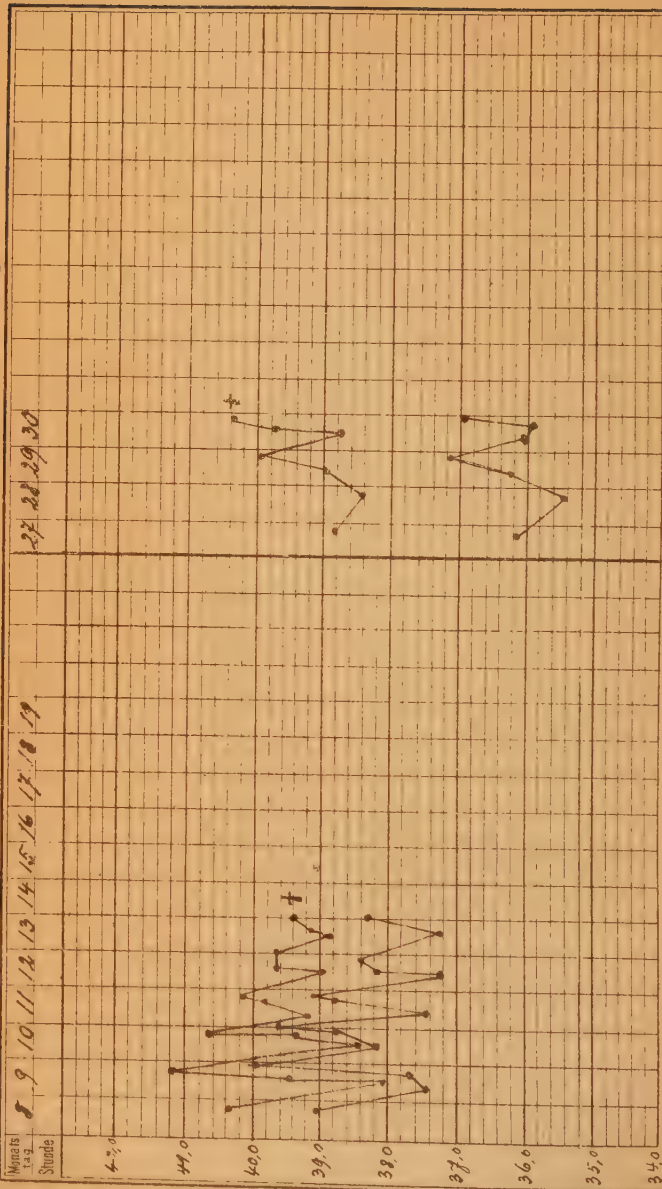


Melomonis croceipes

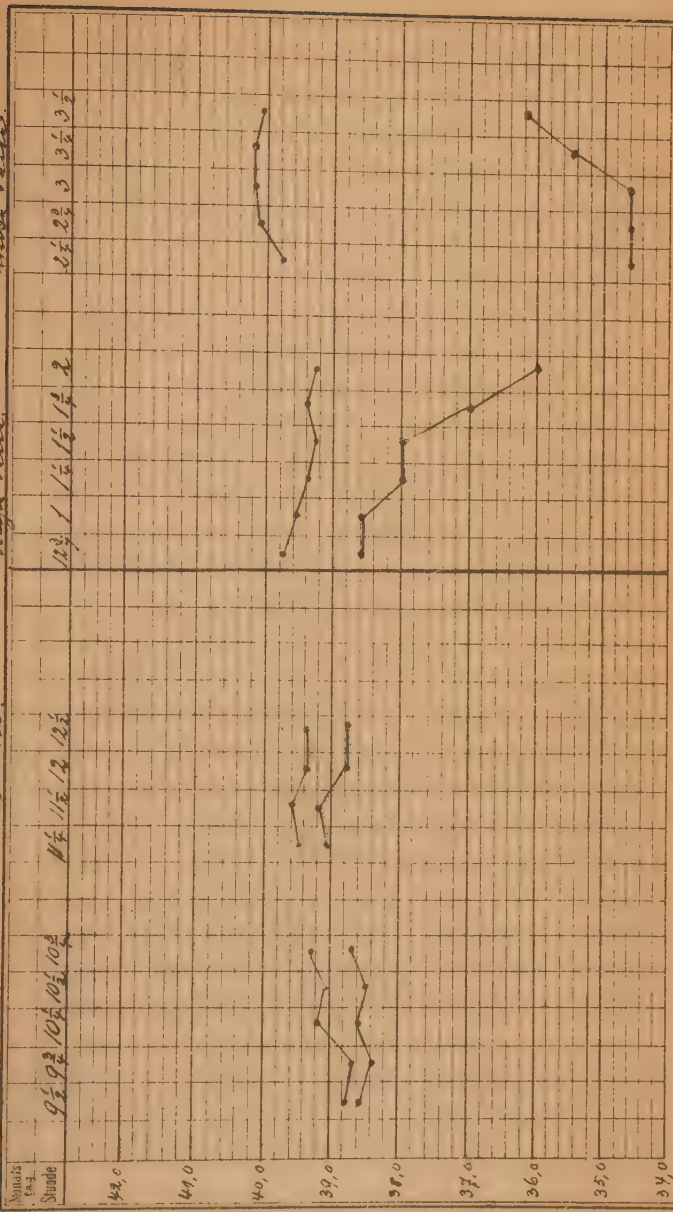
Shinall

Shinall

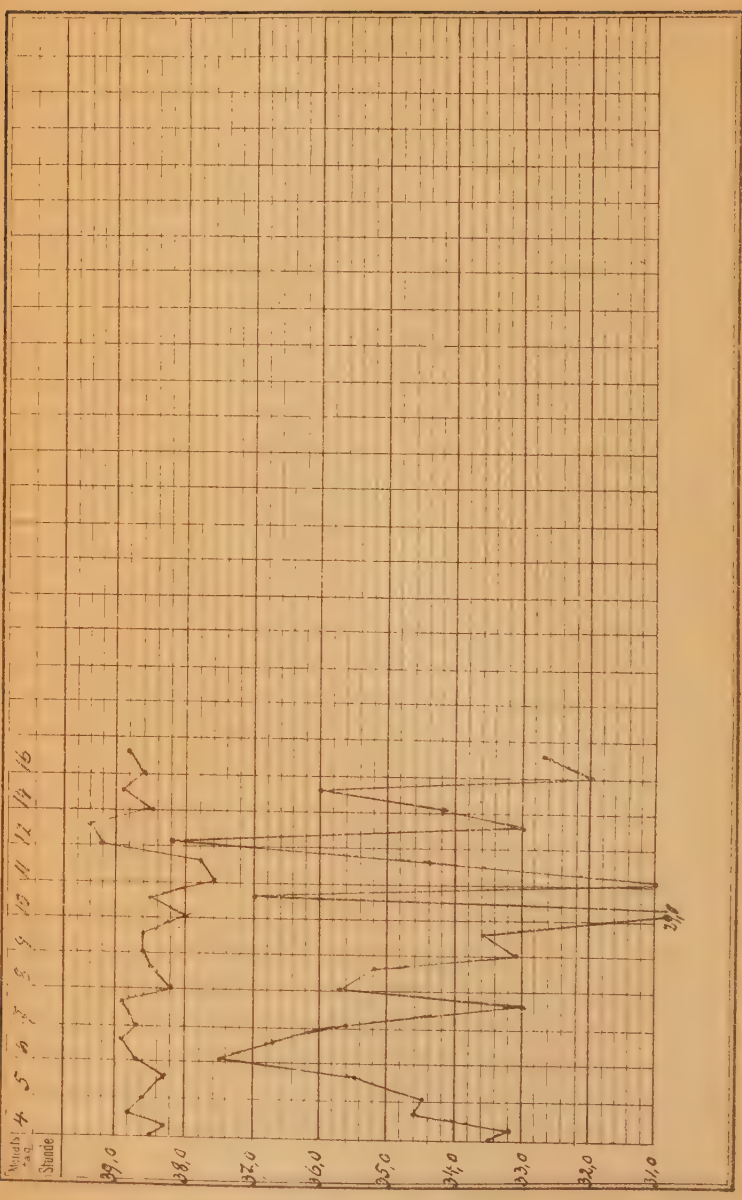
June



4. in westlicher und östlicher Richtung
 a. bei der Pneumonie. croceopassa.
 b. bei der Typhus.
 c. bei der Typhus.

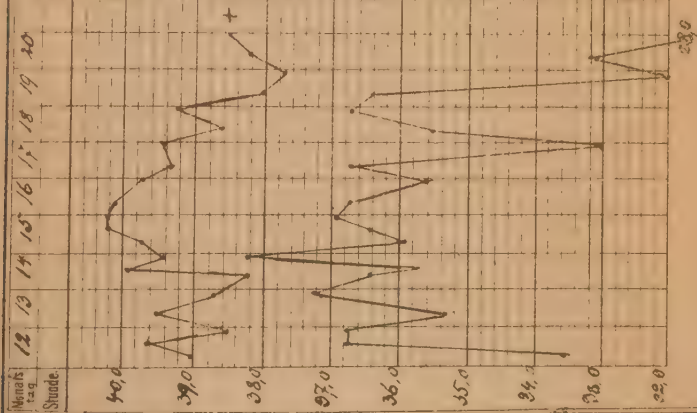


27
 Temperaturverläufe des Tages und der Nacht.



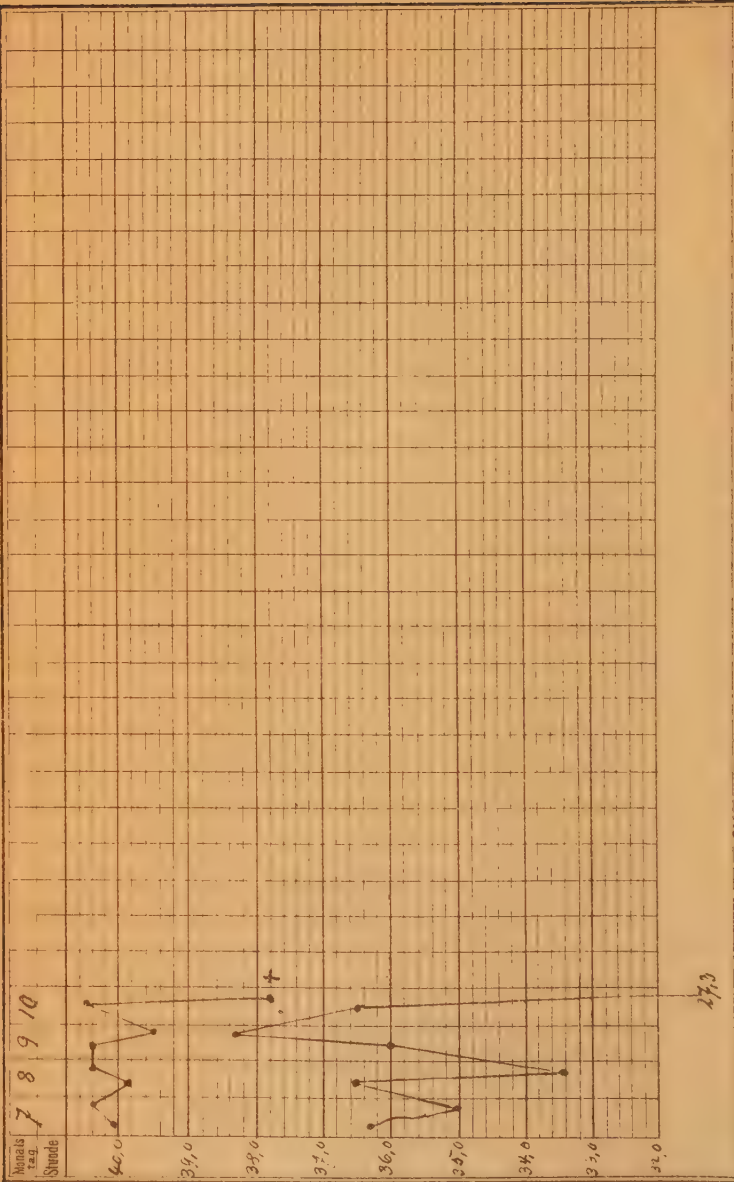
Crysiobolus

June



Neobryophus. 2 1/2 May.

July



273

Myotis abdominalis

11.

Monks
Lake
Grade

11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26

42.0

41.0

40.0

39.0

38.0

37.0

36.0

35.0

34.0

33.0

32.0

31.0

30.0

29.0

28.0

27.0

26.0

25.0

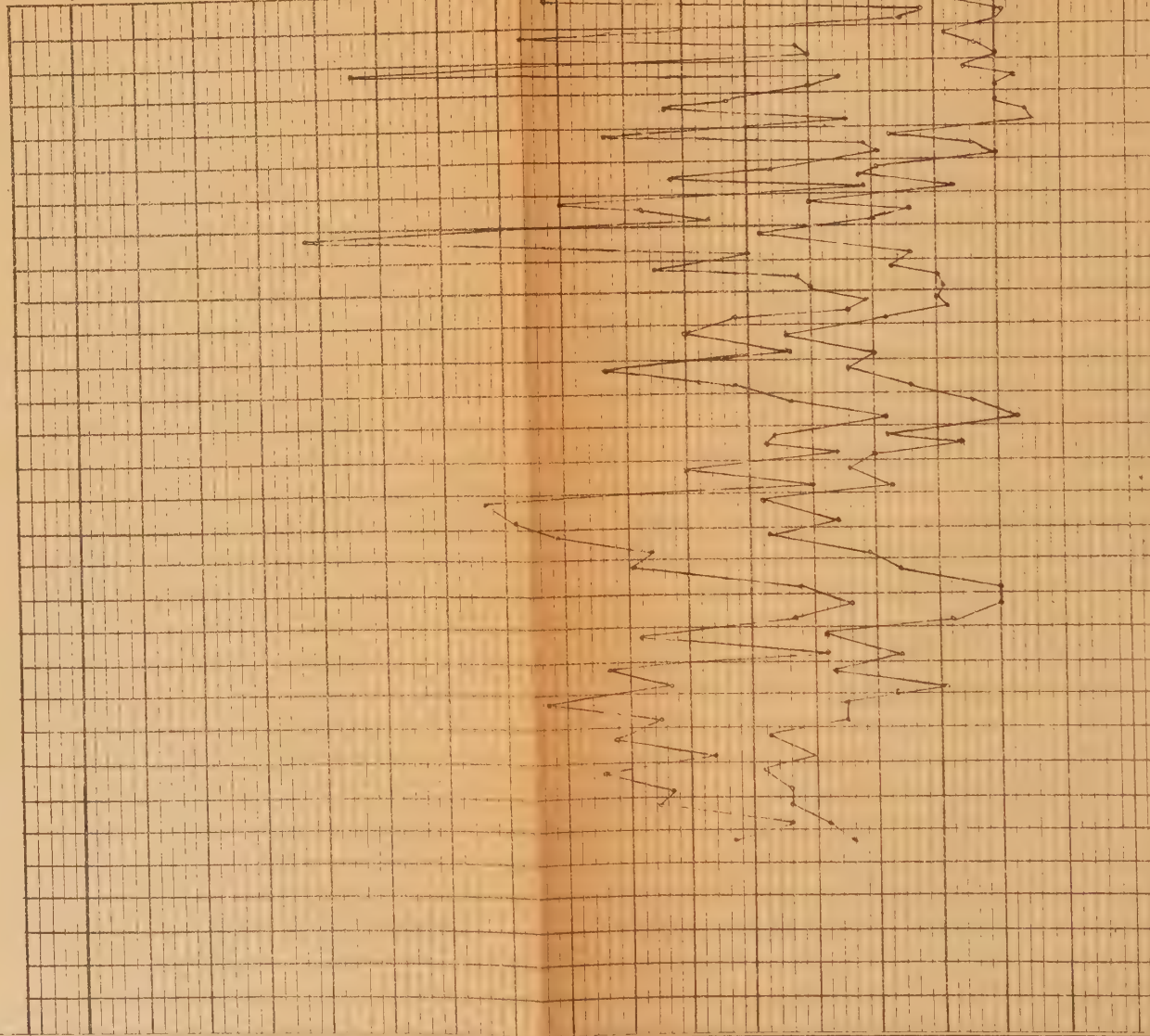
24.0

135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1

1000

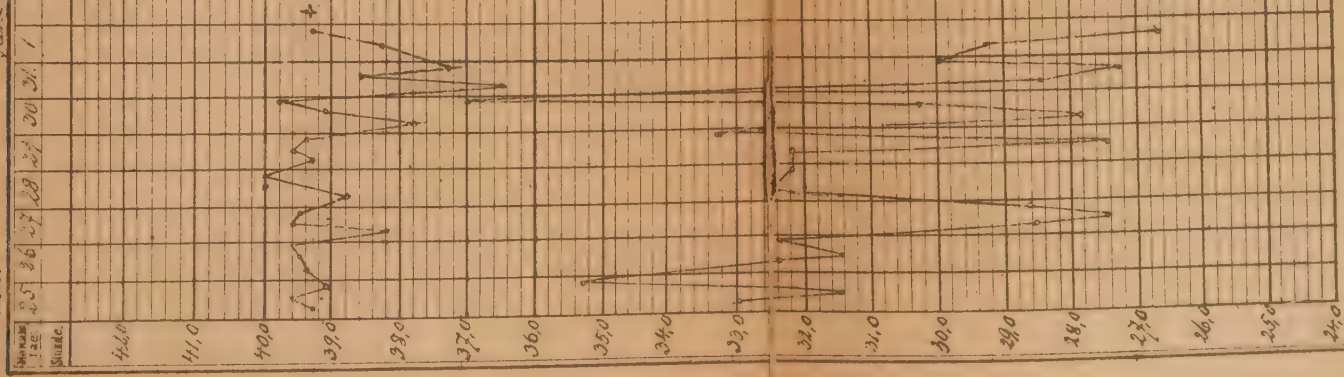
480
490
500
510
520
530
540
550
560
570
580
590
600
610
620
630
640
650
660
670
680
690
700
710
720
730
740
750
760
770
780
790
800
810
820
830
840
850
860
870
880
890
900
910
920
930
940
950
960
970
980
990
1000



Melospiza tuberculosa.

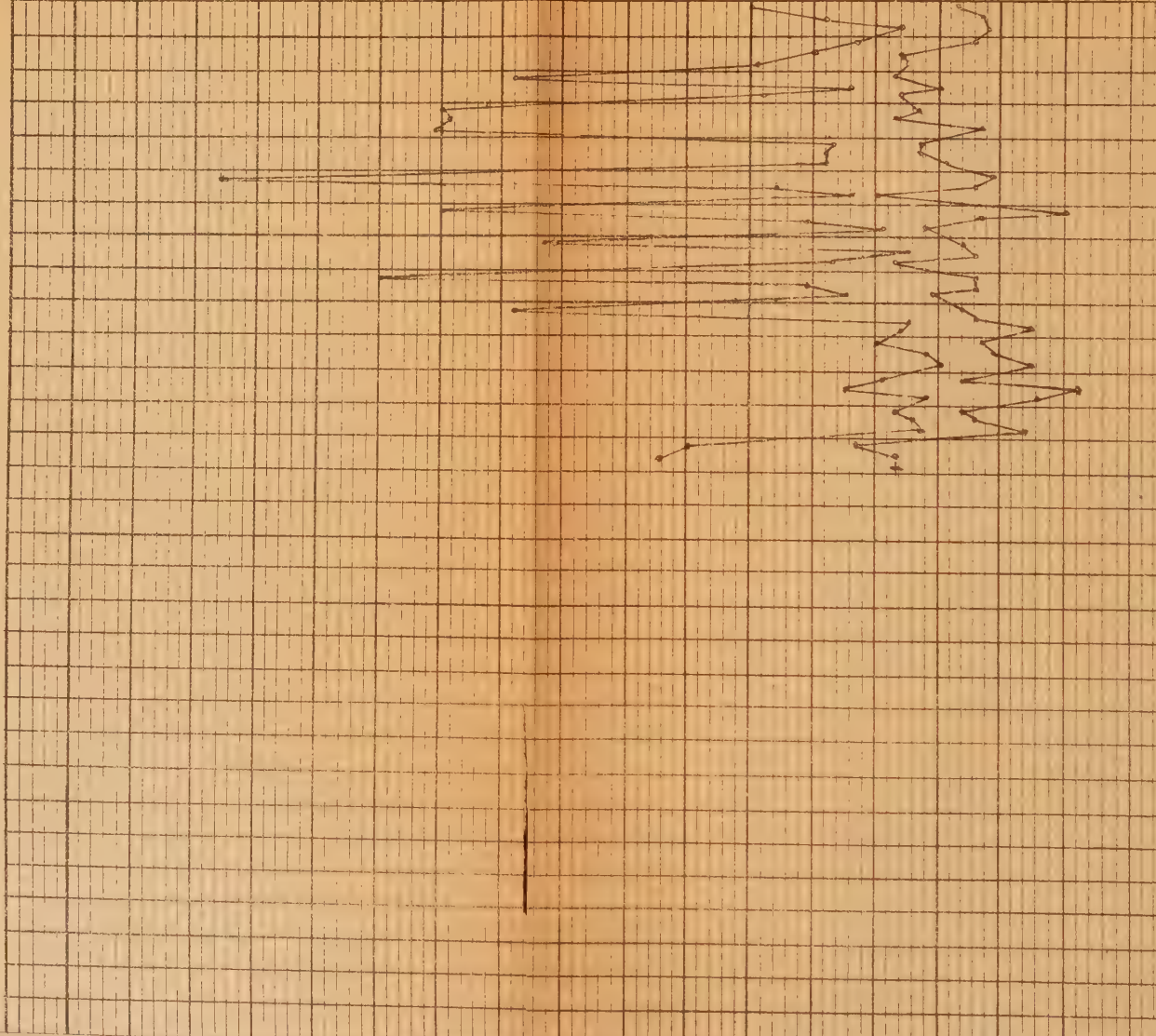
June

June



12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25
 132
 Smith.

42.0
 41.0
 40.0
 39.0
 38.0
 37.0
 36.0
 35.0
 34.0
 33.0
 32.0
 31.0
 30.0
 29.0
 28.0
 27.0
 26.0
 25.0
 24.0



Antler Gelontkocnemus ismus

Time

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Normal
12.0

Slide

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

12.0

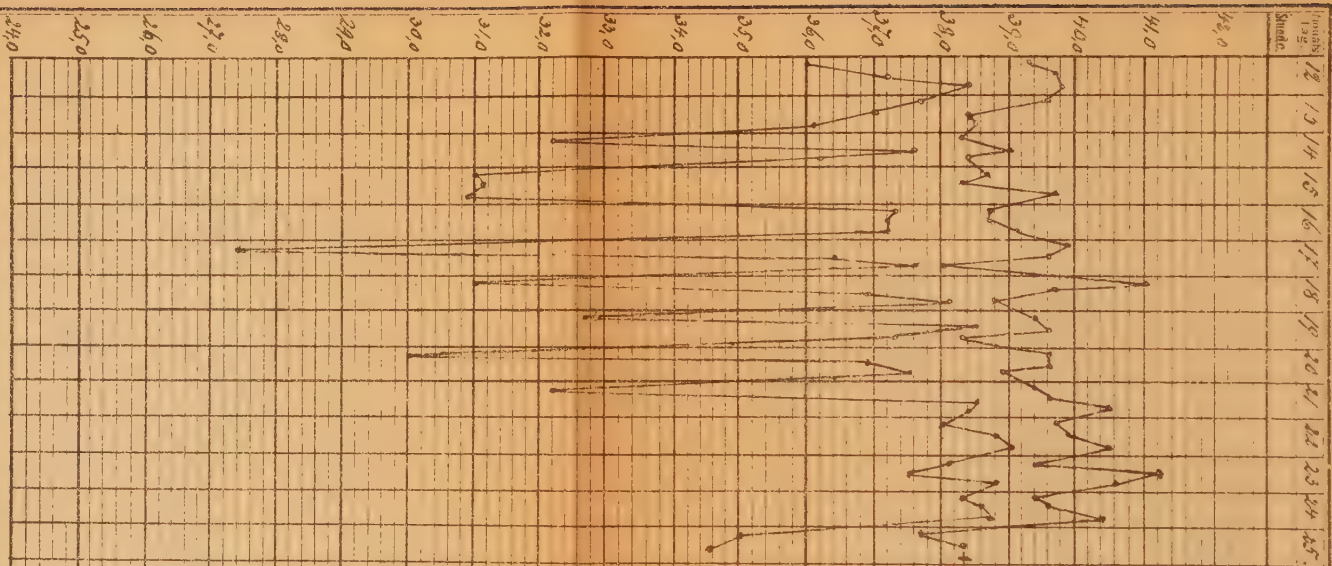
12.0

12.0

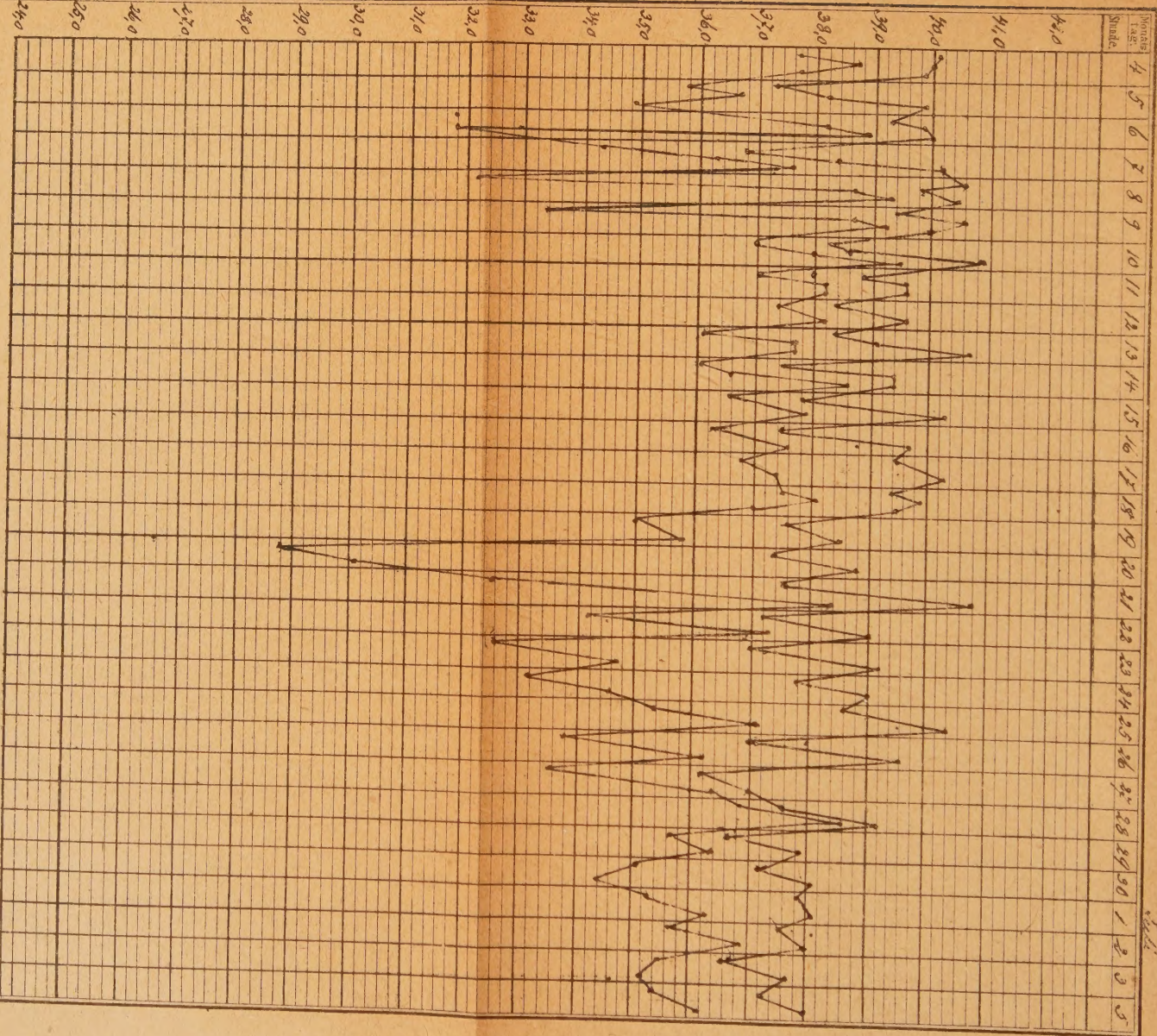
12.0

12.0

a) The ... see the ...
 b) ...
 c) ...

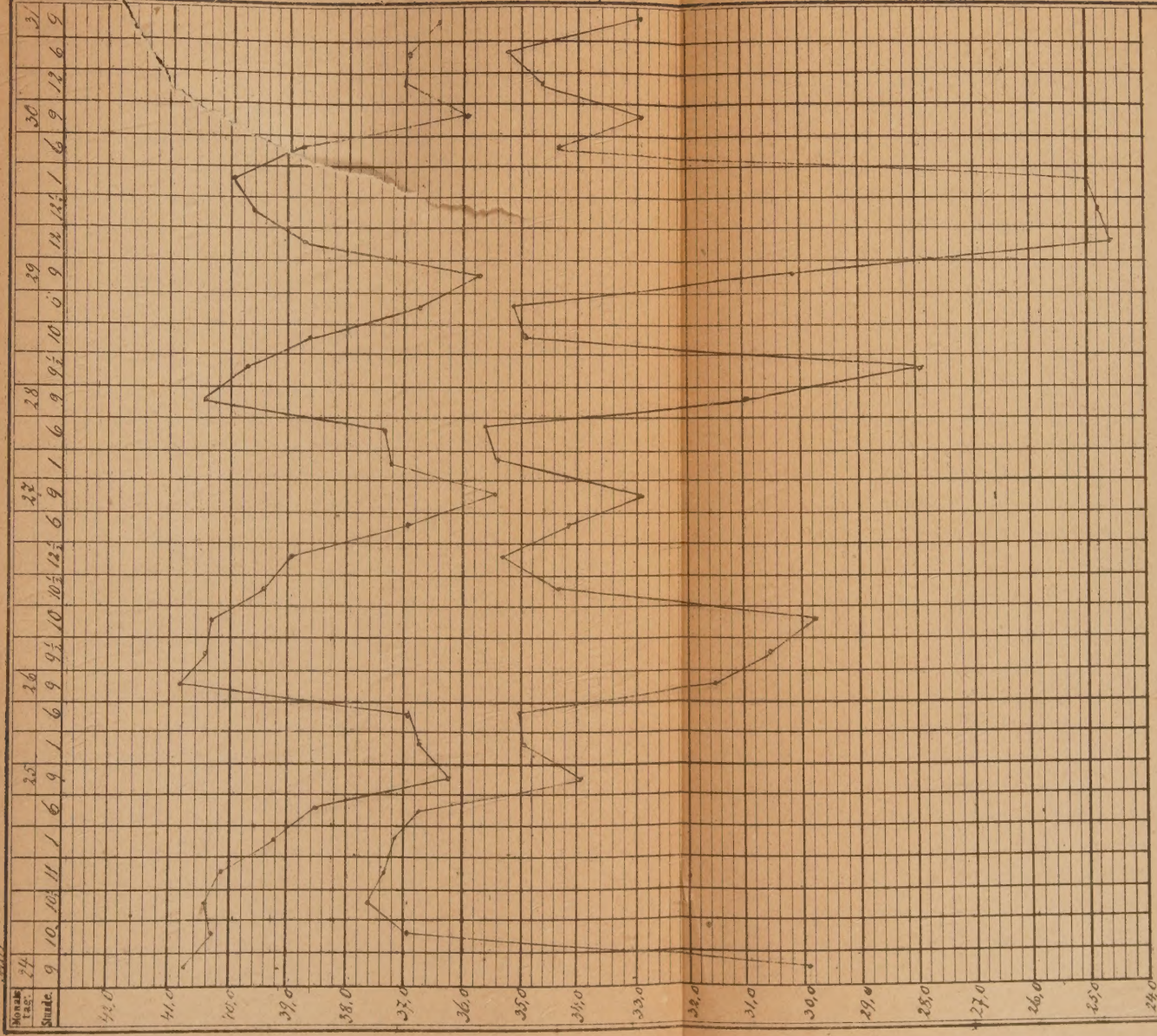


</



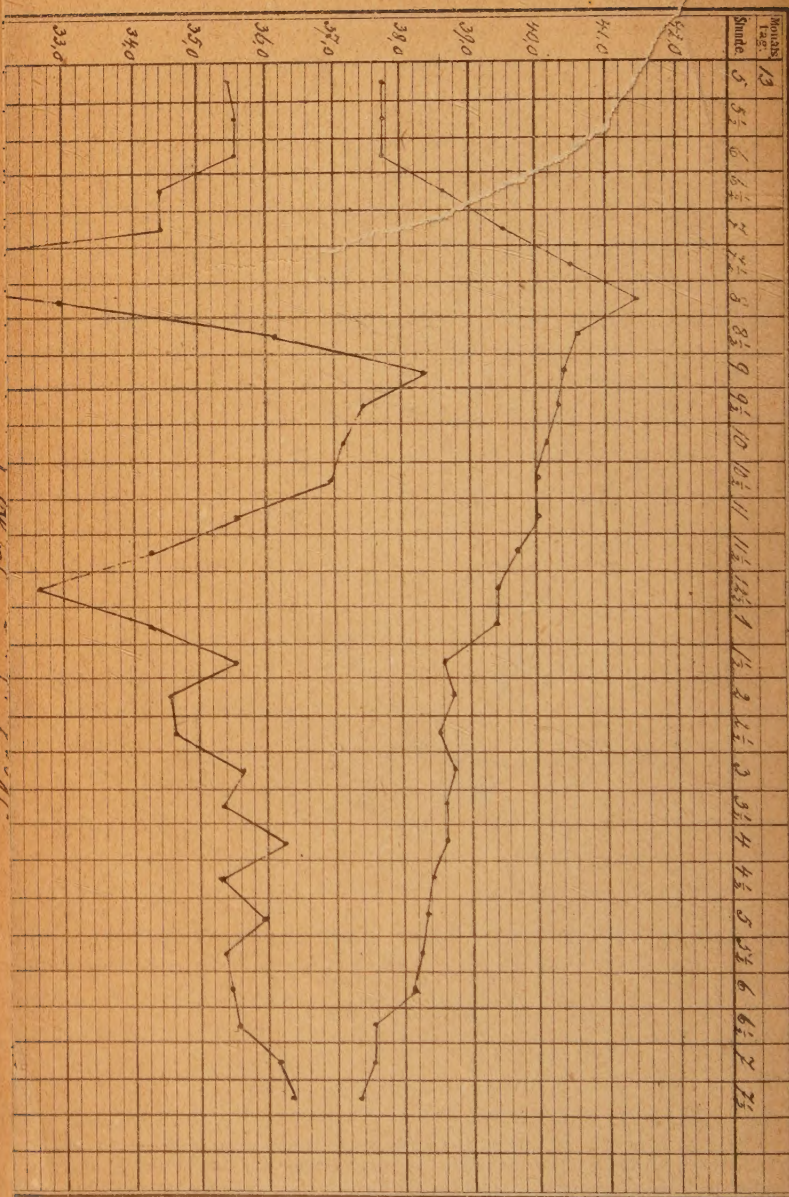
Indermis tertia.

III.



Mass.

Chironomus tentans Goldm. & Mt. Mansfield.



10476 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1